

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

New York, New York

Andrea COBIANCHI, et al.

Date: December 24, 2003

Serial No.: 10/630,467

Group Art Unit: 3747

Filed: July 29, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

FUEL INJECTOR FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH
HYDRAULIC PIN ACTUATION

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

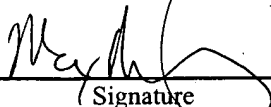
In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant confirms the prior request for priority under the International Convention and submits herewith a certified copy of the following document in support of the claim:

ITALIAN PATENT APPLICATION NO. BO2002 A 000497 FILED JULY 30, 2002

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class Mail in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on December 24, 2003

Max Moskowitz

Name of applicant, assignee or
Registered Representative

December 24, 2003

Signature
Date of Signature

Respectfully submitted,


Max Moskowitz

Registration No.: 30,576

OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP

1180 Avenue of the Americas

New York, New York 10036-8403

Telephone: (212) 382-0700



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

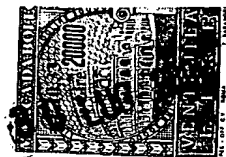
N. BO2002 A 000497



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li **6 AGO. 2003**

per IL DIRIGENTE
Paola Giuliano
.....
D.ssa Paola Giuliano



AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A. N. S.P.
 Residenza TORINO codice 08122240016
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome BORRELLI Raffaele e altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza ISTUDIO TORTA S.R.L.
 via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf) _____

gruppo/sottogruppo _____

INIEZIONE DI CARBURANTE PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA CON ATTUAZIONE IDRAULICA DELLO
SPILLO.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) COBIANCHI Andrea 3) _____
 2) CERNOIA Fabio 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) _____
 2) _____

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____
____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 123 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) _____
 Doc. 2) 2 PROV n. tav. 04 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) _____
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale _____
 Doc. 4) 1 RIS designazione inventore _____
 Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano _____
 Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione _____
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente _____

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____
____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____

confronta singole priorità

8) attestati di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 30 07 2002

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

BORRELLI RaffaeleCONTINUA SINO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SICAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI BOLOGNAcodice 137

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

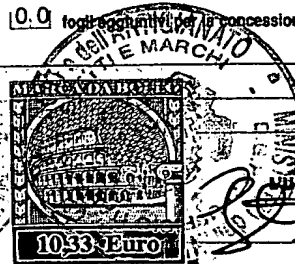
BO2002A 000497

Reg. A

L'anno duemiladueil giorno trentadel mese di luglioIl (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli seguiti da _____ concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE



UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

B02002A 0 0 0 4 9 7

REG. A

DATA DI DEPOSITO

13.0 / 10.7 / 20.0.2

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ / / / /

A. RICHIEDENTE (1)

Denominazione

MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

Residenza

TORINO

B. TITOLO

INIETTORE DI CARBURANTE PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA CON ATTUAZIONE IDRAULICA DELLO SPILLO.

Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

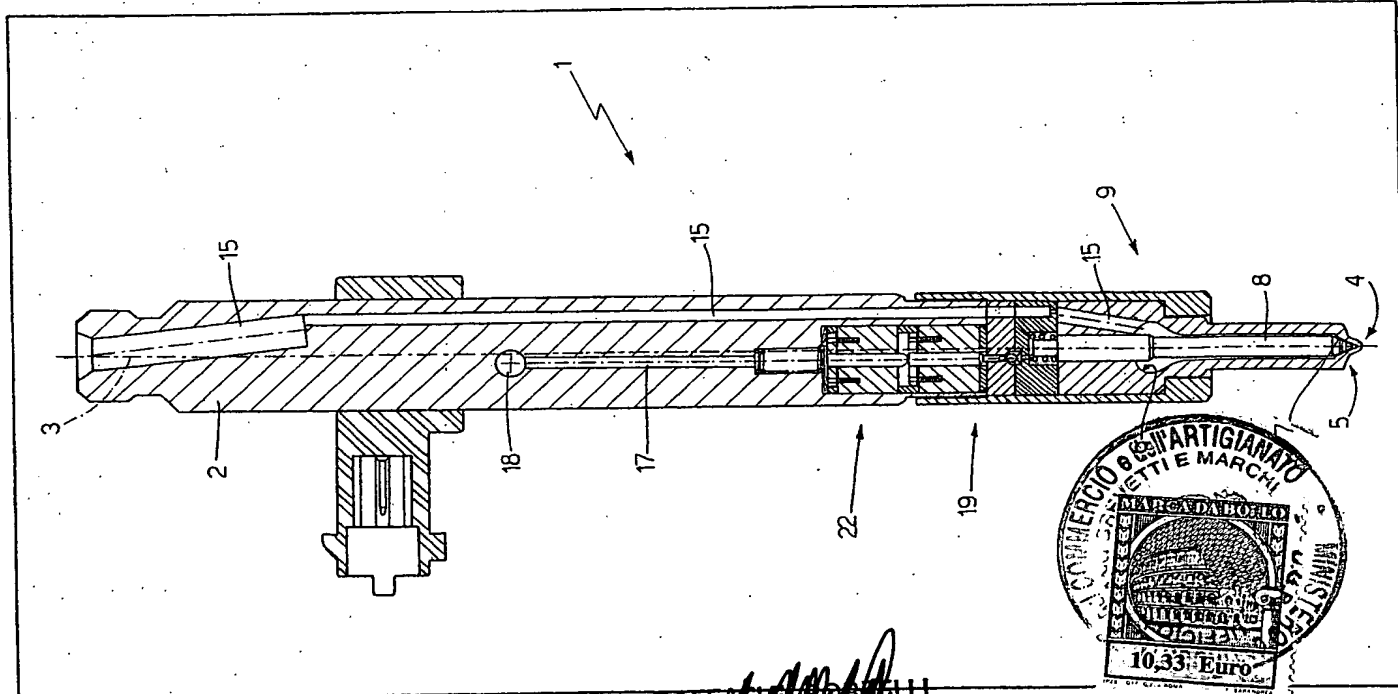
L. RIASSUNTO

L'iniettore (1) presenta un corpo (2) cilindrico, il quale alloggia un ugello (4) di iniezione regolato da una valvola (5) di iniezione provvista di uno spillo (8) mobile, un canale (15) di alimentazione del carburante, una camera (6) di iniezione comunicante con il canale (15) di alimentazione del carburante, alloggiante una porzione inferiore dello spillo (8) ed inferiormente delimitata da una sede valvolare (7) della valvola (5) di iniezione, una camera (11) di comando comunicante con il canale (15) di alimentazione del carburante ed alloggiante una porzione superiore dello spillo (8), ed una valvola (19) di pilotaggio, la quale è di tipo poppet ed è attuata da un attuatore (22) elettromagnetico per spostarsi tra una posizione di chiusura ed una posizione di apertura, in cui mette in comunicazione la camera (11) di comando con un condotto (18) di scarico del carburante a bassa pressione.



MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
AL MINISTERO

M. DISEGNO



RAFFAELLE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

RAFFAELLE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale
di MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

di nazionalità italiana,

con sede a 10138 TORINO,

CORSO FERRUCCI, 112/A

Inventori: COBIANCHI Andrea

CERNOIA Fabio

*** **

La presente invenzione è relativa ad un iniettore di carburante per un motore a combustione interna con attuazione idraulica dello spillo.

La presente invenzione trova vantaggiosa applicazione in un impianto di iniezione diretta di gasolio, cui la trattazione che segue farà esplicito riferimento senza per questo perdere di generalità.

Un iniettore noto è provvisto di una valvola di iniezione avente una sede valvolare, la quale termina in un ugello di iniezione ed è accoppiata con uno spillo atto a spostarsi tra una posizione di chiusura della sede valvolare ed una posizione di apertura della sede valvolare sotto la spinta di un attuatore; tipicamente l'attuatore comprende una molla atta a mantenere lo spillo nella posizione di chiusura ed un elettromagnete atto a spostare lo spillo dalla

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

posizione di chiusura alla posizione di apertura contro l'azione della molla.

Gli iniettori del tipo di quello sopra descritto sono comunemente definiti iniettori con attuazione elettromagnetica dello spillo e sono molto diffusi in quanto uniscono buone prestazioni e costi contenuti. Tuttavia, il mercato richiede iniettori aventi migliori prestazioni dinamiche ed atti ad operare con pressioni del gasolio molto elevate; per tale motivo sono stati proposti degli iniettori con attuazione idraulica dello spillo, cioè degli iniettori in cui lo spostamento dello spillo dalla posizione di chiusura alla posizione di apertura contro l'azione della molla avviene per effetto di forze di origine idraulica.

Un esempio di un iniettore con attuazione idraulica dello spillo è fornito dalla domanda di brevetto EP-1036932-A2 (oppure EP-0921302-A2), in cui una porzione inferiore dello spillo è alloggiata in una camera di iniezione, la quale è delimitata inferiormente dalla sede valvolare della valvola di iniezione, ed una porzione superiore dello spillo è alloggiata in una camera di comando, la quale alloggia la molla che mantiene lo spillo nella posizione di chiusura; il gasolio viene costantemente alimentato in pressione sia alla camera di iniezione, dalla quale esce attraverso

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

l'ugello di iniezione quando lo spillo è nella posizione di apertura, sia alla camera di comando. Alla camera di comando è accoppiata una valvola di pilotaggio, la quale è attuata da un attuatore elettromagnetico per spostarsi tra una posizione di chiusura, ed una posizione di apertura, in cui mette in comunicazione la camera di comando con un ambiente di scarico a bassa pressione.

In uso, quando la valvola di comando è chiusa, la pressione del gasolio nella camera di comando è uguale alla pressione del gasolio nella camera di iniezione, e lo spillo viene mantenuto nella posizione di chiusura sia dall'azione della molla, sia dalla forza idraulica che si genera in quanto l'area dello spillo sottoposta all'azione del gasolio è più elevata nella porzione superiore alloggiata nella camera di comando che nella porzione inferiore alloggiata nella camera di iniezione. Quando la valvola di comando viene aperta, la pressione del gasolio nella camera di comando tende a scendere a valori molto più bassi rispetto alla pressione del gasolio nella camera di iniezione, e lo spillo viene spostato verso l'alto nella posizione di apertura per effetto della forza idraulica che viene generata dalla differenza delle pressioni.

Un diverso esempio di un iniettore con attuazione

idraulica dello spillo è fornito dalla domanda di brevetto WO-0129395-A1, in cui una porzione superiore dello spillo è alloggiata nella camera di comando, mentre una porzione inferiore dello spillo è alloggiata in una camera di iniezione, la quale è delimitata inferiormente dalla sede valvolare della valvola di iniezione ed alloggia la molla che mantiene lo spillo nella posizione di chiusura; alla camera di comando è accoppiata la valvola di pilotaggio, la quale è attuata da un attuatore piezoelettrico per spostarsi tra una posizione di chiusura, ed una posizione di apertura, in cui mette in comunicazione la camera di comando con un ambiente di scarico a bassa pressione.

E' stato osservato che negli iniettori con attuazione idraulica dello spillo del tipo di quello sopra descritto, in chiusura il corpo valvolare della valvola di pilotaggio tende a rimbalzare contro la sede valvolare della valvola di pilotaggio provocando un ritardo nella chiusura effettiva della valvola di pilotaggio e, quindi, dell'ugello di iniezione; in questo modo, viene introdotto un errore casuale e variabile nel dosaggio del gasolio, il quale errore casuale è sostanzialmente ininfluyente operando con tempi di iniezione elevati e, quindi, quantità di carburante iniettato elevata, mentre è rilevante con

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



operando con tempi di iniezione ridotti e, quindi, quantità di carburante iniettato ridotta. Tale inconveniente risulta particolarmente problematico nei moderni motori a combustione interna con iniezione diretta di gasolio, i quali prima della iniezione principale del gasolio effettuano una serie di pre-iniezioni pilota ravvicinate e contraddistinte da tempi di iniezione molto ridotti.

Scopo della presente invenzione è di realizzare un iniettore di gasolio per un motore a combustione interna con attuazione idraulica dello spillo, che sia privo degli inconvenienti sopra descritti e, in particolare, sia di facile ed economica attuazione.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un iniettore di gasolio per un motore a combustione interna con attuazione idraulica dello spillo secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 1.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano alcuni esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica, in elevazione laterale e parzialmente sezionata di un iniettore di gasolio realizzato secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista in scala ingrandita di

un particolare della figura 1;

- la figura 3 è una vista in scala ingrandita di un ulteriore particolare della figura 1; e
- la figura 4 è una vista in scala ingrandita di un particolare della figura 1 secondo una diversa forma di attuazione.

Nella figura 1, con 1 è indicato nel suo complesso un iniettore di gasolio, il quale è alloggiato in un corpo 2 cilindrico avente un asse 3 longitudinale ed è atto a venire comandato per iniettare gasolio da un ugello 4 di iniezione regolato da una valvola 5 di iniezione. All'interno del corpo 2 cilindrico è ricavata una camera 6 di iniezione, la quale è delimitata inferiormente da una sede 7 valvolare della valvola 5 di iniezione ed alloggia in modo scorrevole una porzione inferiore di uno spillo 8 della valvola 5 di iniezione, in modo tale che lo spillo 8 possa spostarsi lungo l'asse 3 longitudinale sotto la spinta di un dispositivo 9 attuatore tra una posizione di chiusura ed una posizione di apertura della sede 7 valvolare; la porzione inferiore dello spillo 8 alloggiata nella camera 6 di iniezione presenta un elemento 10 troncoconico che determina una riduzione della sezione dello spillo 8 stesso.

Una porzione superiore dello spillo 8 è alloggiata

in una camera 11 di comando ed è accoppiata ad una molla 12 che esercita sullo spillo 8 stesso una forza diretta verso il basso che tende a mantenere lo spillo 8 stesso nella citata posizione di chiusura. In particolare, la porzione superiore dello spillo 8 presenta una forma rastremata con un ulteriore cambio di sezione che determina una superficie 13 a forma di corona circolare, dal cui centro si eleva un corpo 14 cilindrico avente la funzione di limitare la corsa verso l'alto dello spillo 8 contro una superficie superiore della camera 11 di comando; la molla 12 è disposta coassialmente al corpo 14 cilindrico in modo da risultare compressa tra la superficie 13 a forma di corona circolare e la superficie superiore della camera 11 di comando.

E' importante osservare che nella camera 6 di iniezione l'area AU1 utile dello spillo 8 su cui agisce la pressione del gasolio per determinare una spinta lungo l'asse 3 longitudinale è relativamente ridotta ed è sostanzialmente pari alla somma dell'area generata dal cambiamento della sezione dello spillo 8 in corrispondenza dell'elemento 10 troncoconico e dell'area della punta dello spillo 8 non accoppiata alla sede 7 valvolare e bagnata dal gasolio; al contrario, nella camera 11 di comando l'area AU2 utile

dello spillo 8 su cui agisce la pressione del gasolio per determinare una spinta lungo l'asse 3 longitudinale è pari all'intera sezione dello spillo 8 e quindi risulta più elevata rispetto alla area AU1 utile dello spillo 8 nella camera 6 di iniezione.

Il corpo 2 cilindrico presenta, inoltre, un canale 15 di alimentazione, il quale parte da una estremità superiore del corpo 2 cilindrico ed è atto ad alimentare il gasolio in pressione alla camera 6 di iniezione; dal canale 15 di alimentazione si dirama un ulteriore canale 16 di alimentazione, il quale è atto a mettere in comunicazione il canale 15 di alimentazione con la camera 11 di comando per alimentare il gasolio in pressione anche alla camera 11 di comando.

Dalla camera 11 di comando parte un canale 17 di scarico, il quale è atto a mettere in comunicazione la camera 11 di comando con un condotto 18 di scarico del gasolio terminante in un ambiente di raccolta e ricircolo del gasolio a pressione sostanzialmente ambiente (non illustrato); il canale 17 di scarico è regolato da una valvola 19 di pilotaggio, la quale è disposta in prossimità della camera 11 di comando ed è mobile tra una posizione di chiusura, in cui la camera 11 di comando risulta isolata dal canale 17 di scarico, ed una posizione di apertura, in cui la camera 11 di

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



comando risulta collegata al canale 17 di scarico.

La valvola 19 di pilotaggio comprende una sede 20 valvolare ricavata lungo il canale 17 di scarico, ed un corpo 21 valvolare, il quale è mobile attraverso il canale 17 di scarico e lungo una direzione parallela all'asse 3 longitudinale tra una posizione di impegno (corrispondente alla valvola 19 di pilotaggio chiusa) ed una posizione di disimpegno (corrispondente alla valvola 19 di pilotaggio aperta) della sede 20 valvolare sotto la spinta di un dispositivo 22 attuatore elettromagnetico. La valvola 19 di pilotaggio è una valvola di tipo "poppet", cioè il corpo 21 valvolare della valvola 19 di pilotaggio si apre contro la pressione del gasolio; inoltre, come risulta evidente dalle figure allegate, la valvola 19 di pilotaggio è interamente alloggiata lungo il canale 17 di scarico, il quale, a tale scopo, presenta una sezione 23 allargata per ospitare il dispositivo 22 attuatore.

La sede 20 valvolare della valvola 19 di pilotaggio è definita da una superficie troncoconica determinante un restringimento del canale 17 di scarico, mentre il corpo 21 valvolare della valvola 19 di pilotaggio è definito da un corpo sferico, il quale è atto a venire accoppiato a tenuta di fluido con la sede 20 valvolare

dall'azione del dispositivo 22 attuatore.

Il dispositivo 22 attuatore comprende una molla 24, la quale agisce direttamente sul corpo 21 valvolare per mantenere il corpo 21 valvolare stesso nella citata posizione di chiusura; in particolare, la molla 24 è definita da un anello, il quale ha una configurazione troncoconica per permettere una deformazione assiale elastica e presenta una forza elastica relativamente ridotta in quanto in uso il corpo 21 valvolare viene mantenuto nella citata posizione di chiusura dalla pressione del gasolio nella camera 11 di comando.

Il dispositivo 22 attuatore comprende inoltre uno stelo 25, il quale mediante una molla 26 viene mantenuto costantemente in appoggio al corpo 21 valvolare da banda opposta rispetto alla molla 24 per imprimere, in uso, al corpo 21 valvolare una spinta contraria all'azione della molla 24 ed alla pressione del gasolio per spostare il corpo 21 valvolare dalla citata posizione di chiusura alla citata posizione di apertura. Lo stelo 25 è suddiviso in due tronconi 25a e 25b, ciascuno dei quali è solidale ad una rispettiva ancora 27 di materiale ferromagnetico accoppiata ad un rispettivo elettromagnete 28 provvisto di una bobina 29 e di un nucleo 30 magnetico; in uso, quando le bobine 29 degli elettromagneti 28 sono percorse da corrente,

le ancore 27 vengono attirate magneticamente contro i rispettivi nuclei 30 magnetici generando di conseguenza una spinta verso il basso sullo stelo 25 che determina lo spostamento del corpo 21 valvolare dalla citata posizione di chiusura alla citata posizione di apertura. Il dispositivo 22 attuatore comprende una coppia di elettromagneti 28a e 28b per potere generare una forza di spinta sufficiente a spostare lo stelo 25 ed aprire la valvola 19 di pilotaggio contro la pressione del carburante presente nella camera 11 di comando; a tale scopo, i due elettromagneti 28a e 28b quali sono disposti meccanicamente in serie l'uno con l'altro in modo da sommare le rispettive forze di spinta generate sullo stelo 25.

Secondo quanto illustrato nelle figure allegate, il dispositivo 22 attuatore viene mantenuto in posizione all'interno della sezione 23 allargata del canale 17 di scarico mediante una molla 31 di posizionamento (definita da un anello avente una configurazione troncoconica per permettere una deformazione assiale elastica) e da una serie di elementi 32 anulari di posizionamento.

La sezione del canale 16 di alimentazione, la sezione della valvola 19 di pilotaggio e la sezione del canale 17 di scarico vengono dimensionate rispetto alla

sezione del canale 15 di alimentazione per fare in modo che quando la valvola 19 di pilotaggio è aperta la pressione del gasolio nella camera 11 di comando scenda a valori molto più bassi rispetto alla pressione del gasolio nella camera 6 di iniezione e per fare in modo che la portata di gasolio che fluisce attraverso il canale 17 di scarico sia una frazione sostanzialmente trascurabile della portata di gasolio che fluisce attraverso l'ugello 4 di iniezione.

In uso, quando gli elettromagneti 28 sono diseccitati, la forza generata dalla molla 24 e la pressione del gasolio nella camera 11 di comando mantengono la valvola 19 di pilotaggio nella posizione di chiusura; quindi, la pressione del gasolio nella camera 11 di comando è la stessa della pressione del gasolio nella camera 6 di iniezione per effetto del canale 16 di alimentazione. In questa situazione, la forza generata della molla 12 e la forza idraulica generata dallo squilibrio delle aree AU1 e AU2 utili dello spillo 8 a vantaggio della camera 11 di comando rispetto alla camera 6 di iniezione mantengono la valvola 5 di iniezione nella citata posizione di chiusura.

Quando gli elettromagneti 28 vengono eccitati mediante una circolazione di corrente elettrica

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



valvola 19 di pilotaggio viene portata nella posizione di apertura nel modo sopra descritto, quindi la camera 11 di comando viene messa in comunicazione con il condotto 18 di scarico e la pressione del gasolio nella camera 11 di comando scende a valori molto più bassi rispetto alla pressione del gasolio nella camera 6 di iniezione; come detto in precedenza, la differenza tra le pressioni del gasolio nella camera 6 di iniezione e nella camera 11 di comando è dovuta al dimensionamento delle sezioni del canale 16 di alimentazione, della valvola 19 di pilotaggio e del canale 17 di scarico rispetto alla sezione del canale 15 di alimentazione.

Per effetto dello squilibrio tra le pressioni del gasolio nella camera 6 di iniezione e nella camera 11 di comando, sullo spillo 8 viene generata una forza idraulica che è atta a spostare lo spillo 8 verso l'alto contro l'azione della molla 12 in modo da portare la valvola 5 di iniezione nella citata posizione di apertura e permettere l'iniezione del gasolio attraverso l'ugello 4 di iniezione.

Quando gli elettromagneti 28 vengono diseccitati, la forza generata dalla molla 24 e la pressione del gasolio nella camera 11 di comando riportano la valvola 19 di pilotaggio nella posizione di chiusura; quindi, la pressione del gasolio nella camera 11 di comando

tende a salire fino a raggiungere la pressione del gasolio nella camera 6 di iniezione. In questa situazione, la forza generata della molla 12 e la forza idraulica generata dallo squilibrio delle aree AU1 e AU2 utili dello spillo 8 a vantaggio della camera 11 di comando rispetto alla camera 6 di iniezione riportano la valvola 5 di iniezione nella citata posizione di chiusura.

Preferibilmente, il canale 15 di alimentazione presenta una strozzatura 33, la quale è disposta a valle della diramazione del canale 16 di alimentazione ed è atta ad aumentare istantaneamente la differenza di pressione tra la camera 11 di comando e la camera 6 di iniezione durante il transitorio di chiusura dello spillo 8 (cioè quando lo spillo passa dalla posizione di apertura alla posizione di chiusura della sede 7 valvolare) per aumentare la forza agente sullo spillo 8 e, quindi, velocizzare la chiusura dello spillo 8 stesso.

Quando l'iniettore 1 è in condizione di lavoro, cioè riceve il gasolio in pressione, sul corpo 21 valvolare della valvola 19 di pilotaggio agiscono la forza della molla 24 e la forza della pressione del gasolio nella camera 11 di comando, le quali forze tendono a mantenere il corpo 21 valvolare nella

posizione di chiusura, ed agiscono la forza della molla 26 e la forza degli elettromagneti 28, le quali forze tendono a mantenere il corpo 21 valvolare nella posizione di apertura. Quando l'iniettore 1 è in condizione di riposo, cioè non riceve il gasolio in pressione, sul corpo 21 valvolare della valvola 19 di pilotaggio agiscono unicamente la forza della molla 24 che tende a mantenere il corpo 21 valvolare nella posizione di chiusura e la forza della molla 26 che tende a mantenere il corpo 21 valvolare nella posizione di apertura. Secondo una possibile forma di attuazione, le molle 24 e 26 vengono dimensionate in modo tale che quando l'iniettore 1 è in condizione di riposo la valvola 19 di pilotaggio risulta aperta, cioè la forza esercitata della molla 26 è superiore alla forza esercitata dalla molla 24; in questo modo, la valvola 19 di pilotaggio rimane aperta fino a che la pressione del gasolio all'interno della camera 11 di comando non raggiunge un valore minimo di soglia, e l'eventuale aria presente all'interno dell'impianto di iniezione può venire spurgata attraverso il canale 17 di scarico.

Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 4, lo stelo 25, suddiviso nei due tronconi 25a e 25b, appoggia su di un ulteriore stelo 34, il quale da una parte è mantenuto premuto contro lo stelo 25 da una

molla 35 e dall'altra parte appoggia contro il corpo 21 valvolare; la molla 35 sostituisce la molla 26 illustrata nelle figure 1 e 2, in quanto spingendo lo stelo 34 contro lo stelo 25 impedisce allo stelo 34 di premere sul corpo 21 valvolare quando gli elettromagneti 28 sono diseccitati. In particolare, lo stelo 34 viene dimensionato in modo da risultare separato dal corpo 21 valvolare di una distanza determinata quando gli elettromagneti 28 sono diseccitati; in questo modo, eventuali giochi e/o tolleranze costruttive comportano unicamente una variazione nella distanza tra la punta dello stelo 34 e il corpo 21 valvolare senza alcuna conseguenza sulla funzionalità dell'iniettore 1.

Prove sperimentali hanno evidenziato che l'iniettore 1 sopra descritto presenta ottime caratteristiche dinamiche anche operando con pressioni di gasolio molto elevate, e sostanzialmente non presenta fenomeni di rimbalzo del corpo 21 valvolare in chiusura contro la sede 20 valvolare; in questo modo, il dosaggio del gasolio risulta sempre molto preciso ed in particolare possono venire eseguite con precisione ed in rapida sequenza una serie di pre-iniezioni pilota di gasolio contraddistinte da un tempo di iniezione molto ridotto. Inoltre, l'iniettore 1 sopra descritto

RAFFAELE BORRELLI
Iserizione Albo N. 533



risulta economico e compatto, in quanto utilizza degli attuatori elettromagnetici (decisamente più economici degli attuatori piezoelettrici), i quali vengono interamente alloggiati internamente al corpo 2 cilindrico.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

R I V E N D I C A Z I O N I

1) Iniettore di carburante per un motore a combustione interna; l'iniettore (1) comprendendo un corpo (2) cilindrico, il quale alloggia un ugello (4) di iniezione regolato da una valvola (5) di iniezione provvista di uno spillo (8) mobile, un canale (15) di alimentazione del carburante, una camera (6) di iniezione comunicante con il canale (15) di alimentazione del carburante, alloggiante una porzione inferiore dello spillo (8) ed inferiormente delimitata da una sede valvolare (7) della valvola (5) di iniezione, una camera (11) di comando comunicante con il canale (15) di alimentazione del carburante ed alloggiante una porzione superiore dello spillo (8), ed una valvola (19) di pilotaggio, la quale è attuata da un attuatore (22) elettromagnetico per spostarsi tra una posizione di chiusura ed una posizione di apertura, in cui mette in comunicazione la camera (11) di comando con un condotto (18) di scarico del carburante a bassa pressione; l'iniettore (1) essendo caratterizzato dal fatto che la valvola (19) di pilotaggio è una valvola di tipo poppet che si apre contro la pressione del fluido; un canale (17) di scarico parallelo all'asse (3) longitudinale del corpo (2) cilindrico ed interamente alloggiato all'interno del corpo (2)

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

cilindrico mettendo in comunicazione la camera (11) di comando con un condotto (18) di scarico ed essendo regolato dalla valvola (19) di pilotaggio, la quale comprende una sede (20) valvolare ricavata lungo il canale (17) di scarico, ed un corpo (21) valvolare mobile attraverso il canale (17) di scarico sotto la spinta del dispositivo (22) attuatore elettromagnetico, il quale è interamente alloggiato lungo il canale (17) di scarico.

2) Iniettore secondo la rivendicazione 1, in cui la porzione inferiore dello spillo (8) alloggiata nella camera (6) di iniezione presenta un elemento (10) troncoconico che determina una riduzione della sezione dello spillo (8) stesso.

3) Iniettore secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la porzione superiore dello spillo (8) alloggiata nella camera (11) di comando è accoppiata ad una prima molla (12) che esercita sullo spillo (8) stesso una forza che tende a mantenere lo spillo (8) stesso in una posizione di chiusura dell'ugello (4) di iniezione.

4) Iniettore secondo la rivendicazione 3, in cui la porzione superiore dello spillo (8) presenta una forma rastremata con un cambio di sezione che determina una superficie (13) a forma di corona circolare, dal cui centro si eleva un corpo (14) cilindrico avente la

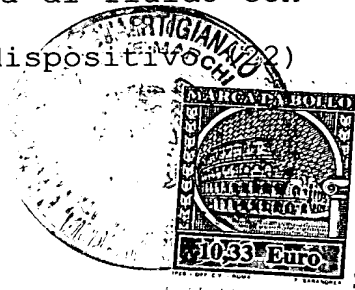
funzione di limitare la corsa dello spillo (8) contro una superficie superiore della camera (11) di comando; la prima molla (12) essendo disposta attorno al corpo (14) cilindrico in modo da risultare compressa tra la superficie (13) a forma di corona circolare e la superficie superiore della camera (11) di comando.

5) Iniettore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui la camera (6) di iniezione è direttamente alimentata dal canale (15) di alimentazione; essendo previsto un ulteriore canale (16) di alimentazione, il quale si dirama dal canale (15) di alimentazione, è atto a mettere in comunicazione il canale (15) di alimentazione con la camera (11) di comando.

6) Iniettore secondo la rivendicazione 5, in cui il canale (15) di alimentazione presenta una strozzatura (33), la quale è disposta a valle della diramazione dell'ulteriore canale (16) di alimentazione.

7) Iniettore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui la sede (20) valvolare della valvola (19) di pilotaggio è definita da una superficie troncoconica determinante un restringimento del canale (17) di scarico; il corpo (21) valvolare della valvola (19) di pilotaggio essendo definito da un corpo sferico, il quale è atto a venire accoppiato a tenuta di fluido con la sede (20) valvolare dall'azione del dispositivo (22).

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



attuatore.

8) Iniettore secondo la rivendicazione 7, in cui il dispositivo (22) attuatore comprende una seconda molla (24), la quale agisce direttamente sul corpo (21) valvolare per mantenere il corpo (21) valvolare stesso in una posizione di chiusura del canale (17) di scarico.

9) Iniettore secondo la rivendicazione 8, in cui la seconda molla (24) è definita da un anello, il quale ha una configurazione troncoconica per permettere una deformazione assiale elastica.

10) Iniettore secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui il dispositivo (22) attuatore comprende uno stelo (25), il quale mediante una terza molla (26) viene mantenuto costantemente in appoggio al corpo (21) valvolare da banda opposta rispetto alla seconda molla (24).

11) Iniettore secondo la rivendicazione 10, in cui la forza esercitata sul corpo (21) valvolare dalla terza molla (26) è superiore alla forza esercitata sul corpo (21) valvolare dalla seconda molla (24) in modo tale che la valvola (19) di pilotaggio risulta aperta quando l'iniettore (1) è in condizione di riposo.

12) Iniettore secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui il dispositivo (22) attuatore comprende uno stelo

(25) che appoggia su di un ulteriore stelo (34), il quale da una parte è mantenuto premuto contro lo stelo (25) da una quarta molla (35) e dall'altra parte appoggia contro il corpo (21) valvolare.

13) Iniettore secondo la rivendicazione 12, in cui il l'ulteriore stelo (34) è dimensionato in modo da risultare separato dal corpo (21) valvolare di una distanza determinata quando il dispositivo (22) attuatore è diseccitato.

14) Iniettore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 13, in cui il dispositivo (22) attuatore comprende uno stelo (25) che è atto a spostare il corpo (21) valvolare ed è suddiviso in due tronconi (25a, 25b) tra loro allineati e ciascuno dei quali è solidale ad una rispettiva ancora (27) di materiale ferromagnetico accoppiata ad un rispettivo elettromagnete (28) provvisto di una bobina (29) e di un nucleo (30) magnetico.

p.i.: MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

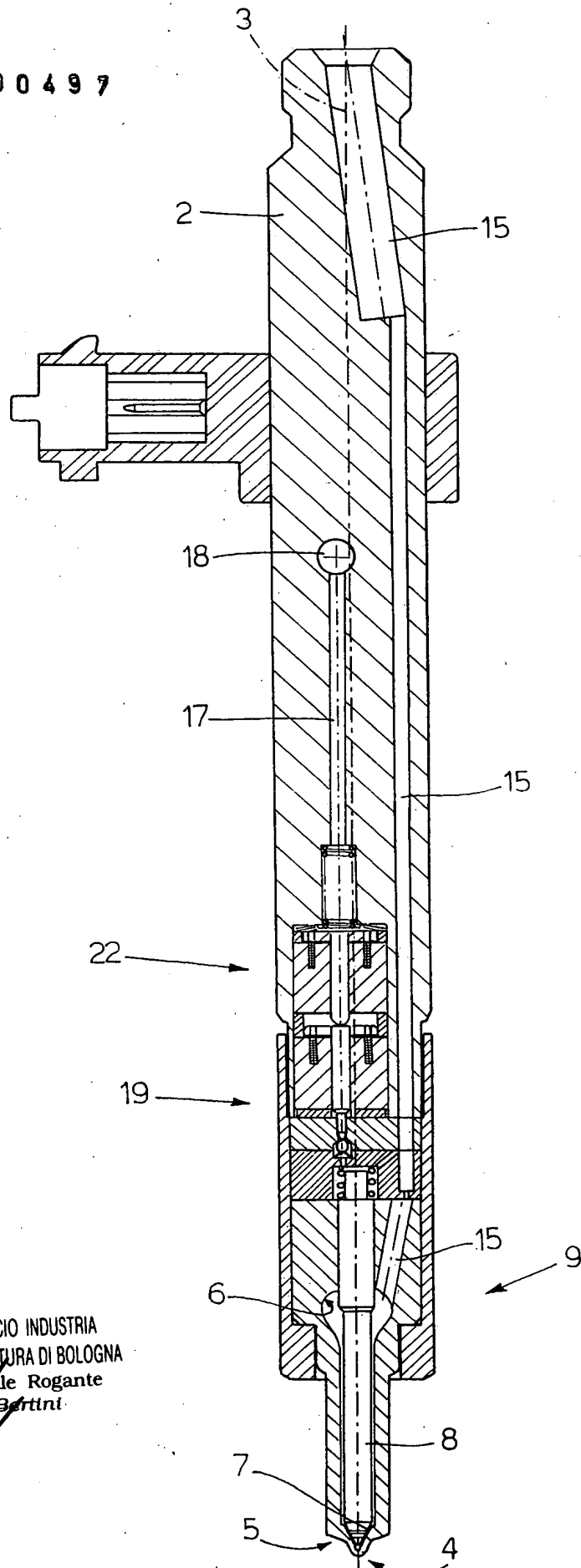
RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
E FULCRONARIO

BO2002A 000497

30 LUG. 2002



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI BOLOGNA
VISTO: L'Ufficiale Rogante
Giuliano Bertini

Fig.1

p.i. MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.
RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

30 LUG. 2002

4 9 7

30

3

COMMERCIO INDUSTRIA
O E AGRICOLTURA
BOLOGNA
O MAGNETTI
ZIONARIO

F

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

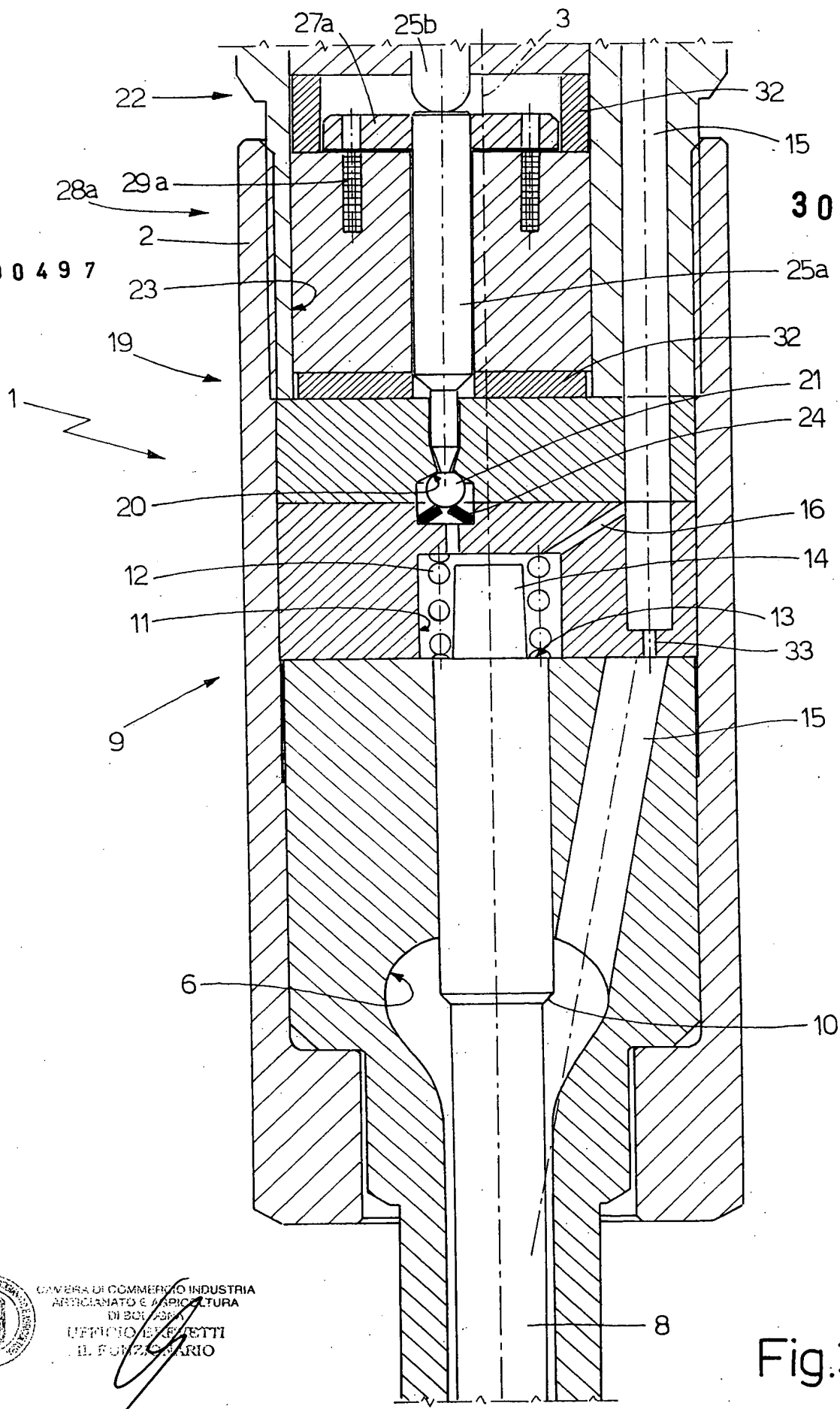


Fig. 2

p.i. MAGNETI MARELLA EDIZIONI S.P.A.
RAFFAEL EDO ARBUN
Iscrizione n. 533

02002A 000497

30 LUG. 2004



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO EFFETTI
DEL FONZIARIO

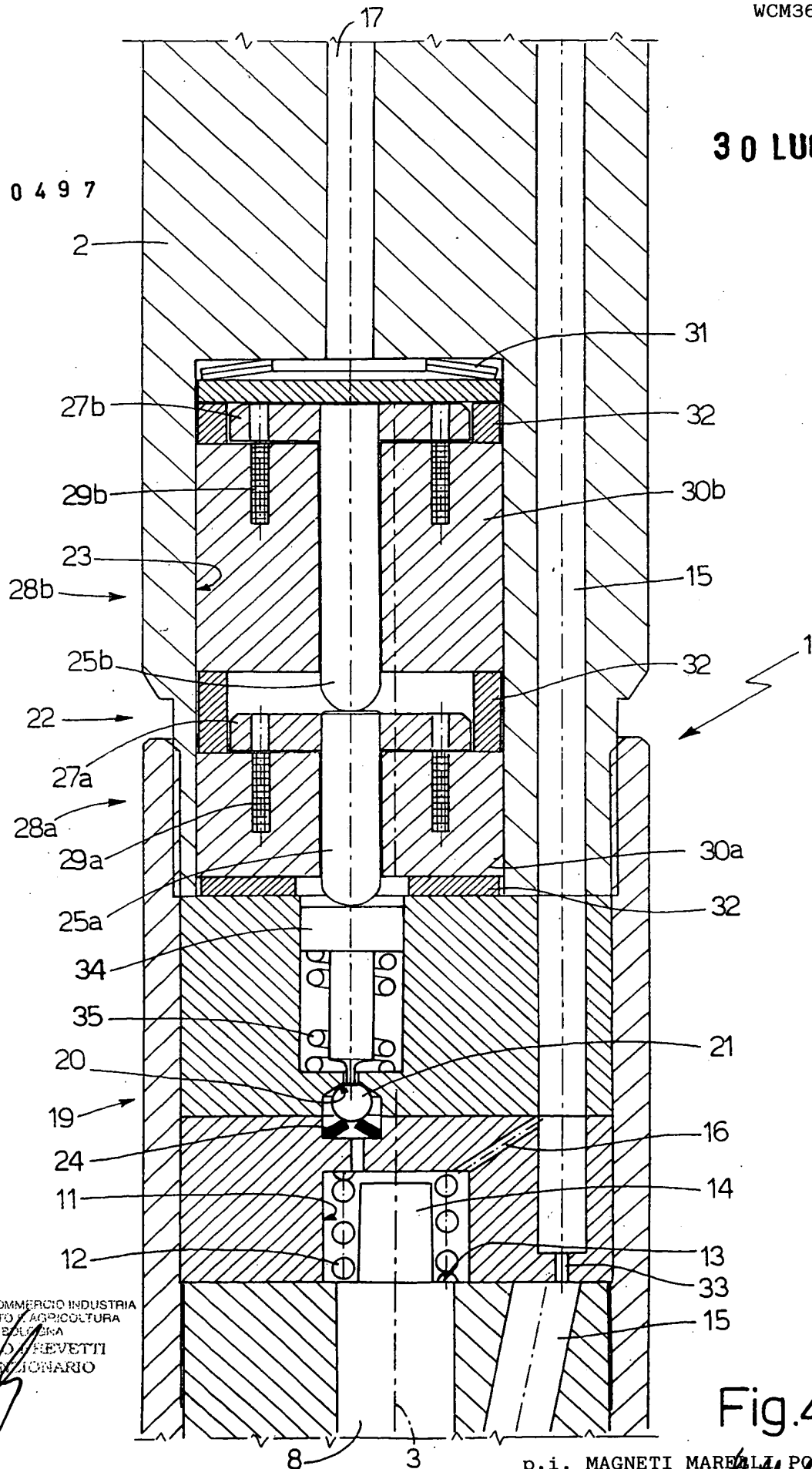
Fig.3

p.i. MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

30 LUG. 2002

BO2002A 000497



RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

Fig.4



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI SALERNO
UFFICIO BREVETTI
IL PROFESSIONARIO

p.i. MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A

RAFFAELE BORRELLI

Iscrizione Albo N. 533